

3D デジタイザによる大型物体の計測

1. はじめに

非接触で物体の3次元形状を測定可能な非接触3次元測定機は、3Dデジタイザとも呼ばれ、工業部品の検査、意匠設計モデルの作成、文化財のデジタル保存、デジタル映像やWEBコンテンツのデータ作成など幅広い分野で応用されています。

2. 非接触3次元測定機の種類

非接触3次元測定機には、1回の測定で1点又は線状に並んだ多点の3次元座標値を計測するセンサーを用いてスキャンしながら測定するタイプと、1回の測定で格子状に並んだ多点の3次元座標値を計測するタイプがあります。前者の場合、センサーを高精度に駆動し、位置と姿勢を計測する機構が必要であるため、装置は大型で高価となりますが、測定物全体の形状が計測可能です。後者は、複数の視点から撮影したステレオ画像等を基に測定物の3次元座標を算出しているため、1回の測定で数10万から数百万点の3次元座標値を得ることができます。装置も小型で持ち運び可能ですが、測定可能な形状は観測点から撮影できる形状に限られます。

3. 研究の概要

当研究所では、市販の電子式カメラとプロジェクタを用いて工業製品の3次元形状計測を行う安価なシステムを開発し、その応用を進めています。開発した3Dデジタイザは後者の方式に属しますが、複数の方向から測定したデータを統合することにより、測定物全体の形状を計測可能としました。測定データの統合方法には、次の2種類があります。

(1) マーク添付による位置あわせ

測定物にあらかじめマークを貼り、測定領域の一部が重複するように複数方向から測定します。コンピュータにより重複部分のマークを自動的に抽出し、それらの位置が一致するように測定データを位置合わせします。この方式の特徴は、新たに基準物体やハードウェアを追加しないで、物体の全周形状を計測できることですが、統合データ数が増加するにつれて誤差の累積が生じる

問題点や、マーク添付作業が煩わしいなどの課題もあります。

(2) 基準平面板による位置合わせ

基準平面板上に測定物体を設置し、基準平面板のマークを基に測定データを統合する方式です。この方式は、測定領域を重複させる必要が無いので、断片的な複数の領域を測定する場合に有利です。測定データを統合するためには、測定画像の中に4個以上の基準平面板上のマークが必要です。本測定システムを用いて、緩衝材を制作するために包装対象物(ガステーブル)の4隅の形状を測定した例を図1に示します。マーク添付による位置あわせ方式に比べ測定回数が少なく短時間で測定できました。図2はこの測定結果を3面図として出力した例です。

当研究所では、安価な3次元計測システムの応用について技術情報を提供していますので、お気軽にご相談ください。

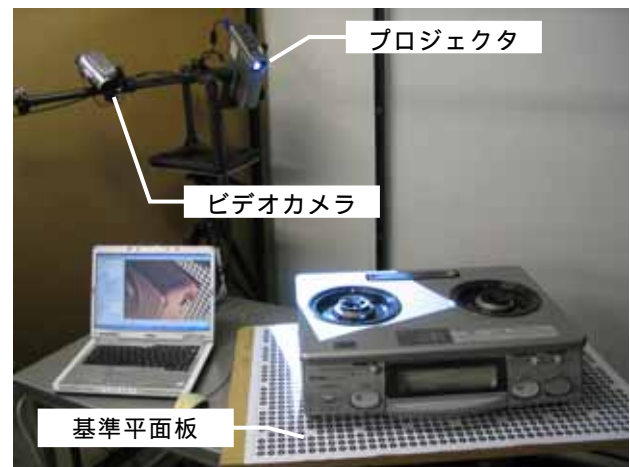


図1 測定システム全景

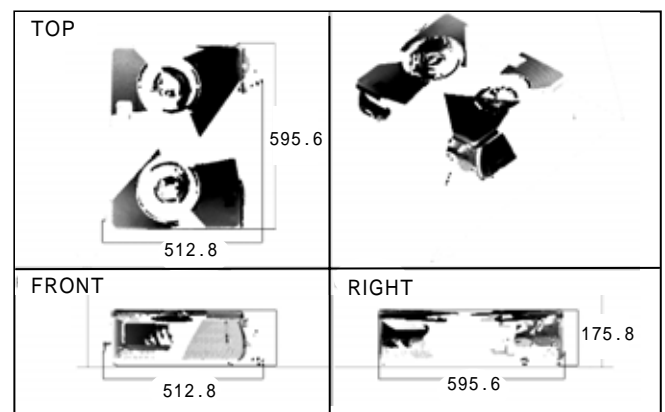


図2 統合した測定データの3面図表示



基盤技術部 山本昌治 (0566-24-1841)
研究テーマ：福祉生活支援ロボットの研究開発
担当分野：機械、電子技術